

Attorney's Docket No. 33047/243926

#4
8-19-02-731

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In. Lamminen, et al.
Appl. No.: 10/080,038
Filed: 02/19/2002
For: ARRANGEMENT FOR MIXING
FLOWS IN PAPERMAKING PROCESS

Confirmation No.: 9689

April 4, 2002

Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

RECEIVED
APR 10 2002
TC 1700

SUBMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

To complete the requirements of 35 U.S.C. § 119, enclosed is a certified copy of Finnish Priority Application No. 20010335, filed February 21, 2001.

Respectfully submitted,

Jason F. Cooper
Registration No. 38,114

Customer No. 00826
Alston & Bird LLP
Bank of America Plaza
101 South Tryon Street, Suite 4000
Charlotte, NC 28280-4000
Tel Charlotte Office (704) 444-1000
Fax Charlotte Office (704) 444-1111

"Express Mail" Mailing Label Number
Date of Deposit:

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to Box Patent Application, Commissioner of Patents, Washington, DC 20231.

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner For Patents, Washington, DC 20231, on April 4, 2002.

Sheila Bungcayao
Sheila Bungcayao

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 1.2.2002



ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

RECEIVED
APR 10 2002
TC 1/00



Hakija
Applicant

Metso Paper, Inc.
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

20010335

Tekemispäivä
Filing date

21.02.2001

Kansainvälinen luokka
International class

D21F

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Järjestely paperinvalmistusprosessin virtausten sekoittamiseksi"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.


Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite:	Arkadiankatu 6 A	Puhelin:	09 6939 500	Telefax:	09 6939 5328
	P.O.Box 1160	Telephone:	+ 358 9 6939 500	Telefax:	+ 358 9 6939 5328
	FIN-00101 Helsinki, FINLAND				

Järjestely paperinvalmistusprosessin virtausten sekoittamiseksi

5 Keksinnön kohteena on menetelmä virtausten sekoittamiseksi toisiinsa paperinvalmistusprosessissa, jonka menetelmän mukaan syötetään ensimmäinen virtaus putken läpi, ja syötetään yksi tai useampi toinen virtaus ensimmäisen virtauksen joukkoon syöttöaukosta, joka on yhteydessä mainitun putken rajoittamaan tilaan.

10 Edelleen keksinnön kohteena on sekoitin, joka käsittää putken, jonka läpi johdetaan paperinvalmistusprosessiin kuuluva ensimmäinen virtaus, ja syöttöaukon, joka on yhteydessä putken rajoittamaan tilaan sekä syöttökanavaan toisen virtauksen syöttämiseksi syöttöaukon kautta ensimmäisen virtauksen joukkoon.

15 Vielä on keksinnön kohteena paperikoneen perälaatikon syöttölaitteisto, joka käsittää putken, jonka läpi johdetaan ensimmäinen virtaus perälaatikolle; syöttöaukon, joka on yhteydessä putken rajoittamaan tilaan sekä syöttökanavaan toisen virtauksen syöttämiseksi syöttöaukon kautta ensimmäisen virtauksen joukkoon; ja prosessikomponentin, kuten pumpun tai sihdin, joka on sovitettu mainittuun putkeen ennen perälaatikkoa.

20 Paperinvalmistuksen eri prosesseissa on useita kohteita, joissa nesteen ja massan muodostamaan päävirtaukseen sekoitetaan toisia massavirtauksia tai erilaisia lisäaineita, kuten esimerkiksi väri-, täyte- ja retentioaineita. Tyypillistä on sekoittaa paperikoneen perälaatikolle menevän kuituspension virtaukseen kiintoainehiukkasia sitovia retentiokemikaaleja, joilla hienoa-
25 noaineen ja täyteaineen retentiota voidaan parantaa paperikoneen viiraosalla. Erilaisten komponenttien sekoittamiseen voidaan käyttää ns. putkisekoittimia. Tällöin lisäaine johdetaan massaputken kylkeen sovitettujen putkien tai suuttimien kautta massavirtaan. Järjestelyllä ei kuitenkaan ole saavutettu riittävän hyvää sekoitustulosta. On myös kokeiltu syöttää lisäainesuihku hyvin suurella
30 nopeudella massavirran joukkoon, jolloin sen on toivottu tunkeutuvan massavirtaan paremmin. Valitettavasti ongelmaksi tulee tällöin se, että eräät lisäaineet, kuten esimerkiksi retentioaine kiinnittyy suurella nopeudella syötettäessä epäedullisesti kuidun tai muun kiintoaineen pintaan, jolloin seurauksena on esimerkiksi ns. lattea konformaatio, eikä lisäaine enää retentoi halutulla tavalla
35 täyte- tai hienoaainetta. Edelleen seurauksena voi olla epäedullinen retentioai-

neen pilkkoutuminen liian suurten leikkausvoimien takia. Näistä seikoista joh-
tuen aiheutuu lopputuotteeseen haitallista profiilin vaihtelua.

Edelleen on sekoituksen parantamiseksi mahdollista käyttää injekti-
osuuttimia, jotka ulottuvat etäisyyden verran massaputken sisälle. Ongelmaksi
5 muodostuu kuitenkin se, että massaputken sisällä olevat suuttimien päät ke-
räävät epäpuhtauksia, mikä vaikeuttaa lisäaineen syöttöä ja heikentää loppu-
tuotteen laatua.

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan uudenlainen ja
parannettu järjestely kahden toisistaan erillisen virtauksen sekoittamiseksi
10 keskenään putkessa.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, että joh-
detaan ensimmäinen virtaus putkessa sekoitusalueelle, joka sekoitusalue kä-
sittää putken sisäkehällä ainakin yhden muotokappaleen, jonka muotokappa-
leen ohjainpinnat ulottuvat ennalta määritellyn etäisyyden verran putken sisä-
15 kehältä putken keskelle päin, ja jotka ohjainpinnat yhdessä putken sisäkehän
kanssa määrittävät putken sisäpinnan; että muodostetaan ensimmäiseen vir-
taukseen turbulenssia mainittujen ohjainpintojen avulla; ja että syötetään toi-
nen virtaus sekoitusalueen osuudelta, putken sisäpinnassa sijaitsevan yhden
tai useamman syöttöaukon kautta ensimmäisen virtauksen joukkoon.

Edelleen on keksinnön mukaiselle sekoittimelle tunnusomaista se,
että putkeen on muodostettu sekoitusalue, joka käsittää putken sisäkehällä ai-
nakin yhden muotokappaleen; että muotokappale käsittää ohjainpinnat, jotka
ulottuvat putken sisäkehältä ennalta määritellyn etäisyyden verran putken kes-
kiosaan päin turbulenssin muodostamiseksi mainittuun virtaukseen putken se-
25 koitusalueella; että putken sisäkehä ja muotokappaleen ohjainpinnat määrittä-
vät putken sisäpinnan sekoitusalueella; ja että sekoitin käsittää sekoitusalueen
osuudella putken sisäpinnassa yhden tai useamman syöttöaukon, joka on yh-
teydessä syöttökanavaan ja jonka läpi toinen virtaus on syötettävissä ensim-
mäisen virtauksen joukkoon.

Vielä on keksinnön mukaiselle syöttölaitteistolle tunnusomaista se,
että putkessa on sekoitusalue, joka ulottuu perälaatikkoa edeltävältä lähim-
mältä prosessikomponentilta perälaatikolle; että sekoitusalue käsittää putken
sisäkehällä ainakin yhden muotokappaleen; että muotokappale käsittää oh-
jainpinnat, jotka ulottuvat putken sisäkehältä ennalta määritellyn etäisyyden
35 verran putken keskiosaan päin turbulenssin muodostamiseksi mainittuun virta-
ukseen putken sekoitusalueella; että putken sisäkehä ja muotokappaleen oh-

jainpinnat määrittävät putken sisäpinnan sekoitusalueella; ja että sekoitusalueen osuudella putken sisäpinnassa on yksi tai useampia syöttöaukkoja, jotka ovat yhteydessä syöttökanavaan ja jonka läpi toinen virtaus on syötettävissä ensimmäisen virtauksen joukkoon.

5 Keksinnön olennainen ajatus on, että paperinvalmistusprosessiin kuuluva ensimmäinen virtaus johdetaan putkessa, joka on varustettu putken sisäkehälle sovitetulla yhdellä tai useammalla muotokappaleella. Muotokappaleissa on ohjainpinnat, jotka ulottuvat putken sisäkehältä ennalta määritellyn etäisyyden verran putken keskelle päin. Muotokappaleet ohjaavat putkessa
10 kulkevaa virtausta ja muodostavat virtaukseen turbulenssia. Aluetta, joka alkaa virtaussuunnassa muotokappaletta edeltävän lähimmän prosessikomponentin, kuten pumpun tai sihdin jälkeen, ja joka päättyy muotokappaleiden jälkeen kohtaan, jossa muotokappaleiden aikaansaamien turbulenssien sekoitusvaikutus putkessa on olennaisesti vaimennut, kutsutaan tässä hakemuksessa putken sekoitusalueeksi. Putken sisäkehä ja muotokappaleiden ohjainpinnat yhdessä määrittävät sekoitusalueella putken sisäpinnan, eli pinnan, joka on kontaktissa sekoitusalueen läpi kulkevaan virtaukseen. Keksinnön ajatuksen mukaisesti sekoitusalue käsittää putken sisäpinnassa yhden tai useampia syöttöaukkoja, jotka ovat yhteydessä putken ulkopuolisiin syöttökanaviin. Mainituista syöttöaukoista syötetään ainakin yksi toinen virtaus putkessa
20 virtaavan ensimmäisen virtauksen joukkoon. Muotokappaleet toimivat mekaanisina sekoituseliminä, joiden aikaansaama turbulenssi sekoittaa virtaukset tehokkaasti keskenään. Muotokappaleiden ansiosta toisen virtauksen tunkeuma ensimmäiseen virtaukseen paranee. Sekoitusalueen läpi menevän virtauksen nopeus on mahdollista pitää suhteellisen pienenä ja silti voidaan saavuttaa hyvä sekoittuminen. Aiempaa paremman sekoittumisen ansiosta voidaan sekoittimen jälkeisissä valmistusvaiheissa välttyä huonosta sekoittumisesta johtuvilta ongelmilta. Keksintö mahdollistaa tasalaatuisempien tuotteiden valmistamisen. Lisäksi koska sekoittuminen on hyvä, voidaan esimerkiksi käyttää aiempaa pienempiä määriä kalliita lisäainekemikaaleja. Aiemmin huonoa sekoittumista on jouduttu kompensoimaan syöttämällä ylisuuri määrä lisäainekemikaaleja massavirtaan.
30

Keksinnön erään edullisen sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on, että ainakin yksi sekoitusalueella olevista muotokappaleista käsittää
35 syöttöaukon, joka on yhteydessä syöttökanavaan. Muotokappaleessa olevan syöttöaukon kautta syötetään putkessa virtaavan ensimmäisen virtauksen

joukkoon putken ulkopuolelta toinen virtaus. Muotokappaleiden avulla toinen virtaus saadaan syötettyä keskemälle putkessa kulkevaa virtausta, mikä tehostaa virtausten sekoittumista. Koska syöttöaukko on samassa tasossa muotokappaleen ohjainpinnan kanssa ja edelleen, koska muotokappale on
 5 suunniteltu hyvin puhtaana pysyväksi, ei muotokappale ja siihen muodostettu syöttöaukko kerää epäpuhtauksia.

Keksinnön erään toisen edullisen sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että ensimmäinen virtaus on paperinvalmistuksessa käytävä nesteen ja kiintoaineen seos, kuten kuitujen ja veden seos, ja toinen virtaus on paperinvalmistuskemikaalia, kuten retentioainetta.
 10

Keksinnön erään kolmannen edullisen sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että putkisekoitin on sovitettu paperikoneen perälaatikonle monevään syöttölinjaan mekaanisen sihdin jälkeen. Tällöin sekoitusalueella olevista syöttöaukoista syötetään putkessa virtaavaan ensimmäiseen
 15 virtaukseen ensin kaksikomponenttisen retentioaineen ensimmäinen komponentti, jonka aikaansaamat flokit avataan syöttökohdan jälkeisillä muotokappaleilla, ja jonka jälkeen syötetään toinen retentioainekomponentti joko flokit aukaisevien muotokappaleiden kohdalta tai niiden jälkeen. Näin flokkien avaamisessa tarvittavat leikkausvoimat aikaansaadaan muotokappaleiden
 20 avulla, eikä mekaanisilla sihdeillä, kuten aikaisemmin. Tällöin voidaan välttää sihtien rejektoiva vaikutus sekä kemikaalin pilkkoutuminen sihdissä ja siten vähentää kalliiden retentioaineiden kulutusta.

Keksintöä selitetään tarkemmin oheisissa piirustuksissa, joissa
 kuvio 1 esittää kaavamaisesti ja perspektiivisesti tarkasteltuna
 25 erästä putkisekoitinta,

kuviot 2 - 4 esittävät kaavamaisesti eräitä keksinnön mukaisia sekoittimia sivultapäin nähtyinä ja aukileikattuina,

kuvio 5 esittää kaavamaisesti erästä keksinnön mukaista sekoitinta putken pituussuunnasta päin nähtynä ja poikkileikattuina,

30 kuviot 6a - 6c esittävät kaavamaisesti eräitä keksinnön sovellutuksia, ja

kuvio 7 esittää vielä kaavamaisesti keksinnön erästä sovellutusta sivultapäin nähtynä ja aukileikattuina.

Kuvioita on selvyiden vuoksi yksinkertaistettu voimakkaasti. Kuvioi-
 35 den viitenumerointi on yhtenevä.

Kuviossa 1 on esitetty erään putkisekoittimen perusrakenne ilman lisäaineen tai vastaavan syöttöön liittyvää kalustoa. Sekoitin käsittää putken 1, jonka läpi johdetaan ensimmäinen virtaus V_1 , joka voi olla nesteen ja kiintoaineen, kuten kuidun ja veden seos, tai se voi olla pelkkää nestettä. Putken 1 sisäkehälle 3 on sovitettu muotokappaleita 4a - 4c, jolloin putken poikkileikkaus on tällä kohtaa aaltomainen. Muotokappaleet ulkonevat putken sisäkehältä ja muodostavat ohjainpintoja 5, joiden avulla ohjataan virtausta V_1 ja aiheutetaan virtaukseen turbulenssia. Muotokappaleiden määrä, muoto, mitoitus ja keskinäinen asema suunnitellaan tapauskohtaisesti. Edullisesti muotokappaleita on ainakin kolme ja ne on sovitettu putken sisäkehälle 3 tasaisin välein, sekä putken pituusakselin suunnassa olennaisesti samalle kohtaa. Muotokappaleiden eräs edullinen muoto ilmenee kuvioista 1. Virtaussuunnasta päin katsottaessa on kiilamaisen muotokappaleen pinta-ala aluksi likimain nolla, sillä sen etureuna on kehän suunnassa viivamainen pinta. Virtaussuuntaan päin edettäessä viivamainen pinta kasvaa säteen suunnassa ympyrärenkaan sektorin muotoiseksi poikkileikkaukseksi. Samalla, kun muotokappale kasvaa putken 1 säteen suunnassa, se alkaa pienentyä kehän suunnassa, jolloin muotokappaleen takareuna on jälleen viivamainen. Tällöin virtauksessa olevat kiintoaineet, kuten esimerkiksi kuidut eivät tartu siihen, vaan tällainen muoto on olennaisesti patopisteetön ja siten hyvin puhtaanapysyvä. Kuviossa 1 esitetyn kaltaiset muotokappaleet voidaan sovittaa myös päinvastoin kuin on esitetty, eli säteen suuntainen terävä reuna eteenpäin. Yhdistelemällä haluttu määrä muodoltaan ja mitoitukseltaan sopivia muotokappaleita putken sekoituskohtaan, voidaan kutakin tarkoitusta varten räätälöidä sopiva sekoitin.

Jäljempänä kuvioissa 2 - 5 ja 7 muotokappaleet on selvyiden vuoksi esitetty pelkistetysti kiilamaisina kappaleina. Lisäksi kuvioissa on esitetty vain osa sekoittimeen kuuluvista muotokappaleista.

Kuviossa 2 on esitetty keksinnön eräs edullinen sovellutus. Siinä muotokappaleet 4a ja 4b on varustettu putken 1 poikkisuuntaisella porauksella 6. Porauksen ensimmäinen pää on yhteydessä lisäainekomponentin syöttökanaavaan tai muuhun putken 1 ulkopuoliseen syöttökanavaan 7, ja porauksen 6 toisessa päässä on syöttöaukko 8, joka on yhteydessä putken 1 rajoittamaan tilaan. Tällöin syöttökanavasta 7 voidaan syöttää ensimmäisen virtauksen V_1 joukkoon toinen virtaus V_2 , jolloin virtaukset sekoittuvat keskenään muotokappaleiden aiheuttaman turbulenssin ansiosta. Toinen virtaus V_2 voi olla nestettä tai nesteen ja kiintoaineen seosta. Toinen virtaus V_2 on esimerkiksi

veden ja kuitumassan seosta, paperinvalmistuskemikaalia, kuten retentio- tai väriainetta, tai se voi olla esimerkiksi täyteainetta, laimennusvettä tai jotain paperikonesuodosta, kuten kirkasta tai sameaa vettä. Edelleen toinen virtaus voi vielä olla esimerkiksi viiravettä tai perälaatikon massaa. Vielä voi toinen
5 virtaus olla sopivan kaasun ja kiintoaineen yhdistelmä.

Syöttöaukon 8 yhteydessä voi olla suutin 9, joka syöttää toisen virtauksen V_2 ensimmäisen virtauksen V_1 joukkoon halutulla tavalla. Suuttimen avulla toisen virtauksen V_2 virtausnopeutta ja sitä kautta tunkeutumista ensimmäisen virtauksen V_1 joukkoon voidaan säätää. Samoin suuttimen avulla
10 voidaan syötettävään toiseen virtaukseen muodostaa turbulenssia, mikä parantaa virtausten sekoittumista toisiinsa. Edelleen on mahdollista syöttää esimerkiksi lisääaine yhdessä syöttöveden kanssa suuttimen kautta, jolloin syöttöveden virtausta ja painetta säätämällä voidaan vaikuttaa lisääaineen annoste-
luun. Kuten vielä kuvion alemmaa muotokappaletta tarkastelemalla voidaan
15 havaita, voi syöttöaukkoja olla yhdessä muotokappaleessa useita. Yksittäisessä muotokappaleessa olevista useista syöttöaukoista voidaan syöttää joko eri aineita tai kuvion mukaisesti samaa ainetta.

Kuvioihin 2 ja 3 on merkitty putken sekoitusalue S, jossa ensimmäiseen virtaukseen V_1 sekoitetaan yksi tai useampi toinen virtaus V_2 , joka johdetaan putken 1 ulkopuolisesta syöttökanavasta 7. Sekoitusalue S voi alkaa jo
20 ennen ensimmäisen muotokappaleen etureunaa. Sekoitusalue alkaa jo virtaussuunnassa muotokappaletta edeltävän lähimmän prosessikomponentin, kuten pumpun tai sihdin 18 jälkeen, sillä tällöinkin muotokappale pystyy parantamaan lisääaineen tasaista leviämistä. Sekoitusalue S päättyy muotokappaleiden jälkeen kohdassa, jossa muotokappaleiden aikaansaaman turbulenssin sekoittava vaikutus putkessa on olennaisesti vaimennut.

Esimerkki

Putken halkaisija oli 350 mm, muotokappaleen suurin mitta putken radiaalisuunnassa oli 120 mm sekä muotokappaleen pituus putken akselin
30 suunnassa oli 200 mm. Putkessa johdettiin paperikoneen perälaatikolle massaa, jonka virtausnopeus putkessa oli 3 m/s. Sekoittava turbulenssi vaimentui 1100 mm päässä muotokappaleen takareunasta.

Kuviossa 3 esitetyssä ratkaisussa muotokappaleet 4a ja 4b ovat onttoja, jolloin ainakin joidenkin muotokappaleiden läpi johdetaan yksi tai useampi injektointiputki 10, joita pitkin toinen virtaus V_2 syötetään syöttökanavasta
35 7 putken 1 sisään. Injektointiputkien 10 uloimmat päät muodostavat tällöin

syöttöaukon 8, joka on muotokappaleen ulkopinnan kanssa olennaisesti samalla tasolla niin, että muotokappaleeseen ei synny likaa kerääviä patopisteitä. Injektointiputken uloin pää voi olla varustettu sopivalla suuttimella. Edelleen voidaan lisäaineita tai muita virtauksia syöttää ensimmäiseen virtaukseen V_1 jo ennen muotokappaleita 4a ja 4b. Tällöin voidaan käyttää putken 1 sisäkehälle sovitettuja suuttimia 11 tai vaihtoehtoisesti putken 1 sisäkehälle on sovitettu toiset muotokappaleet 12a ja 12b, joiden kautta lisäainekomponenttia voidaan myös syöttää. Myös toiset muotokappaleet 12a, 12b aikaansaavat turbulenssia virtaukseen V_1 ja parantavat sekoittumista. Kuvion 3 mukainen ratkaisu mahdollistaa kaksikomponenttisten lisäaineiden käytön. Tällöin ensimmäinen lisäainekomponentti L_1 syötetään ennen muotokappaleita 4a, 4b ja toinen lisäainekomponentti L_2 myöhemmin muotokappaleiden 4a, 4b kautta ja/tai muotokappaleiden jälkeen esimerkiksi suuttimesta 30. Tämä mahdollistaa esimerkiksi kaksikomponenttisen retentioaineen molempien komponenttien syöttämisen vasta konesihdin jälkeen. Ensimmäinen retentioainekomponentti muodostaa massaseoksen kiintoaineiden kanssa ns. flokkeja, jotka pilkotaan sekoittimen muotokappaleiden 4a, 4b aikaansaaman leikkausvoiman avulla. Muotokappaleissa olevista syöttöaukoista 8 ja/tai suuttimesta 30 syötetään sitten toinen retentioainekomponentti, joka kokoaa flokit uudelleen. Tällä ratkaisulla retentioaineen kulutusta voidaan olennaisesti vähentää verrattuna nykyisin käytössä oleviin ratkaisuihin, joissa ensimmäinen retentioainekomponentti annostellaan jo ennen konesihtiä, jolloin tyypillisesti osa kalliista retentioaineesta joutuu sihdin erottaman rejektin joukkoon.

Kuten kuvioista 2 ja 3 nähdään, voidaan syöttöaukot suunnata halutulla tavalla, joko kohtisuoraan ensimmäiseen virtaukseen nähden, vastavirtaan tai myötävirtaan, riippuen tilanteesta.

Kuviossa 4 on esitetty sekoitin, jonka muotokappaleet 4a, 4b ovat onttoja. Tällöin muotokappaleiden onttoon tilaan 13 syötetään syöttökanavasta 7 esimerkiksi lisäainekomponentti, joka annostellaan muotokappaleen ohjainpintaan 5 muodostettujen yhden tai useamman syöttöaukon 8 kautta putken 1 rajoittamaan tilaan. Syöttöaukkojen määrä, muoto ja sijainti muotokappaleessa voidaan valita tilanteen mukaan. Syöttöaukot voidaan muodostaa muotokappaleen ohjainpintaan ennalta määritellyn kuvion mukaisesti.

Kuviossa 5 on esitetty putken 1 päästä päin katsottuna eräs keksinnön mukainen sekoitin. Tässä tapauksessa muotokappaleet 4a - 4d omaavat kaarevan ohjainpinnan 5. Kunkin muotokappaleen kautta johdetaan putken 1

sisään eri virtaus. Edelleen voidaan ensimmäisen virtauksen joukkoon syöttää virtaus muotokappaleiden väliin sijoitetun yhden tai useamman syöttöaukon 40 kautta.

Kuviossa 6a on esitetty keksinnön eräs sovellutus. Pumpulla 16
 5 syötetään massakomponenttia primäärilinjaa 17 pitkin konesihdille 18, jonka jälkeen massakomponentti johdetaan putkessa 1 paperikoneen perälaatikolle 50. Sekoitusalue S alkaa tässä tapauksessa perälaatikkoa edeltävän lähim-
 män prosessikomponentin eli sihdin 18 jälkeen. Sihdin 18 ja perälaatikon 50 väliseen putkiosuuteen on sovitettu muotokappaleita ja tarvittavia lisäainevir-
 10 tauksia tuodaan sekoitusalueelle keksinnön mukaisella tavalla. Sihti 18 voi olla jokin sinänsä tunnettu sihtirakenne, kuten lankarakosihti tai reikäsihti. Ku-
 vion 6b mukaisessa sovellutuksessa massalinja jakaantuu sihdin 18 jälkeen ainakin kahteen sekundäärilinjaan 19, joita pitkin massakomponentti johdetaan paperikoneen erilliskäytävällä toimivan viiraosan perälaatikolle tai ns. moni-
 15 kerrospääläatikolle 20, joka annostelee paperikoneen viiraosalle kaksi- tai useampikerroksisen rainan. Ainakin yksi sekundäärilinoista 19 käsittää keksinnön mukaisen sekoittimen 21, joka mahdollistaa esimerkiksi kaksikomponenttisen retentioaineen syöttämisen konesihdin jälkeen. Kunkin sekundääri-
 linjan sekoitusta ja lisäaineiden lisäystä kyetään säätämään erikseen.

20 Kuviossa 6c esitetty ratkaisu vastaa olennaisesti kuviossa 6b esitettyä paitsi, että siinä perälaatikkoa (20) lähin edeltävä prosessikomponentti on pumppu (16). Tällöin sekoitusalue (S) ulottuu pumpulta (16) perälaatikolle (20).

Aiempaa paremman tunkeutumisen ja sekoittumisen ansiosta lisä-
 25 aineita voidaan syöttää useammasta pienemmästä syöttöyhteestä, jolloin paperikoneella rainan profiilin konesuuntainen ja poikkisuuntainen vaihtelu pienenee. Toisinsanoen rainan profiili on tällöin tasaisempaa ja korjaustarve vähäisempää. Kun sekoituksen skaalaa edellä mainitulla tavalla pienennetään, on sekoitustulos parempi. Tällöin formaatio eli pienimittakaavainen neliömas-
 30 savaihtelu paranee, toisinsanoen formaatiolukema pienenee. Profiilivaihtelun ja neliömassavaihtelun pienenemisen johdosta esimerkiksi retentioaineen syöttöpaikka on mahdollista sijoittaa lähemmäksi perälaatikkoa. Tällöin kemikaaleja saadaan säästettyä, sillä joidenkin retentioaineiden teho heikkenee vaikutusajan kasvaessa. Paperikoneen poikkisuuntaista täyteaineprofiilia ei
 35 voida korjata paperikoneella. Huono tai epätasainen retentioaineen syöttö aiheuttaa huonon täyteaineprofiilin. Keksinnön avulla retentioaineen syöttöä voi-

daan parantaa, jolloin täyteaineretentio on tasaisempi ja siitä johtuen myöskin täyteaineprofiili on tasaisempi.

Kuvion 7 ylemmässä toteutusmuodossa on esitetty sekoitin, jossa muotokappaleen 4 kautta syötetään kahden eri komponentin L_1 ja L_2 seos. Tällöin ensimmäisestä syöttökanavasta 7 voidaan syöttää esimerkiksi täyteainetta tai kuitumassaa ja toisesta syöttökanavasta 31 esimerkiksi kemikaalia, jolloin komponentit sekoitetaan keskenään ennen kuin niiden muodostama seos annostellaan virtaukseen V_1 . Mikäli ensimmäinen sekoitettava komponentti on nesteen ja kiintoaineen seos, esimerkiksi jokin paperikonesuodos, ja toinen komponentti on retentioaine, ajoitetaan mainittujen komponenttien esisekoittuminen toisiinsa kuitenkin niin, että retentioaine ei ehdi reagoimaan ei-toivotulla tavalla ensimmäisen komponentin sisältämien kiintoainepartikkelien kanssa. Tällainen ratkaisu mahdollistaa retentioaineen ja muiden kemikaalien laimentamisen myös kiintoainetta sisältävillä ei-puhtailla nesteillä, ennen niiden syöttämistä ensimmäisen virtauksen joukkoon.

Kuvion 7 alemmassa ratkaisussa sekoitin käsittää putken pituussuunnassa kolme peräkkäistä muotokappaletta. Ensimmäisen muotokappaleen 12 kautta syötetään ensimmäinen lisäaine L_1 ja kolmannen muotokappaleen 32 kautta syötetään toinen lisäaine L_2 . Toinen eli keskimäinen muotokappale 4 toimii staattisena sekoituselimenä. Tällainen ratkaisu soveltuu hyvin kaksikomponenttisten kemikaalien annostelemiseen.

Piirustukset ja niihin liittyvä selitys on tarkoitettu vain havainnollistamaan keksinnön ajatusta. Yksityiskohdiltaan keksintö voi vaihdella patenttivaatimusten puitteissa. Niinpä muotokappaleen muoto voidaan valita tarpeen mukaan. Muotokappale voi siten olla kiilamainen, pyramidin muotoinen, kaarevia pintoja käsittävä kappale tai muuten sopivasti muotoiltu. Olennaista on, että muotokappaleessa on ohjainpinnat, jotka aikaansaavat massavirtaan riittävän turbulenssin sekoittamista varten. Lisäksi olennaista on se, että muotokappaleet pysyvät massakomponentin virrassa puhtaana. Edelleen on mahdollista järjestää muotokappaleet säädettäviksi, jolloin niiden asemaa putken suhteen (putken kehällä ja putken pituussuunnassa) ja/tai niiden muotoa voidaan säätää halutun sekoituksen aikaansaamiseksi. Muotokappaleiden ohjainpinnat voidaan esimerkiksi säätää ulottumaan halutun etäisyyden verran putken kehältä sisäosaan päin.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä virtausten sekoittamiseksi toisiinsa paperinvalmistusprosessissa, jonka menetelmän mukaan syötetään ensimmäinen virtaus (V_1) putken (1) läpi, ja syötetään yksi tai useampi toinen virtaus (V_2) ensimmäisen virtauksen (V_1) joukkoon syöttöaukosta, joka on yhteydessä mainitun putken (1) rajoittamaan tilaan, t u n n e t t u siitä, että

- johdetaan ensimmäinen virtaus putkessa (1) sekoitusalueelle (S), joka sekoitusalue käsittää putken sisäkehällä (3) ainakin yhden muotokappaleen (4a - 4d), jonka muotokappaleen ohjainpinnat (5) ulottuvat ennalta määritellyn etäisyyden verran putken (1) sisäkehältä (3) putken keskelle päin, ja jotka ohjainpinnat yhdessä putken sisäkehän kanssa määrittävät putken sisäpinnan,

- muodostetaan ensimmäiseen virtaukseen (V_1) turbulenssia mainittujen ohjainpintojen avulla, ja

- syötetään toinen virtaus (V_2) sekoitusalueen (S) osuudelta, putken sisäpinnassa sijaitsevan yhden tai useamman syöttöaukon (8, 11, 30, 40) kautta ensimmäisen virtauksen (V_1) joukkoon.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että syötetään toinen virtaus (V_2) muotokappaleessa (4a - 4d) olevan syöttöaukon (8) kautta ensimmäiseen virtaukseen (V_1) joukkoon.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että johdetaan putken (1) läpi kuitususpensiota ja syötetään mainitun kuitususpension joukkoon syöttöaukosta (8, 11, 30, 40) paperinvalmistuskemikaalia.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että syötetään ennen muotokappaleita sijaitsevasta syöttöaukosta (11) kuitususpension joukkoon kaksikomponenttisen retentioaineen ensimmäinen komponentti, joka muodostaa kuitususpension sisältämän kiintoaineen kanssa flokkeja, että rikotaan muotokappaleiden aiheuttaman turbulenssin avulla mainitut flokit ja että syötetään mainittujen muotokappaleiden jälkeen retentioaineen toinen komponentti, joka kokoaa flokit uudelleen.

5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että syötetään ensimmäisestä syöttökanavasta (7) ensimmäinen lisäainekomponentti (L_1) ja toisesta syöttökanavasta (31) toinen lisäainekomponentti (L_2), että sekoitetaan mainitut lisäainekomponentit keskenään

ennen sekoitusalueelle syöttämistä, ja että annostellaan mainittujen lisäainekomponenttien yhdessä muodostama toinen virtaus (V_2) ensimmäiseen virtaukseen (V_1).

6. Sekoitin, joka käsittää

5 - putken (1), jonka läpi johdetaan paperinvalmistusprosessiin kuuluva ensimmäinen virtaus (V_1), ja

- syöttöaukon, joka on yhteydessä putken (1) rajoittamaan tilaan sekä syöttökanavaan (7) toisen virtauksen (V_2) syöttämiseksi syöttöaukon kautta ensimmäisen virtauksen (V_1) joukkoon,

10 t u n n e t t u siitä,

- että putkeen (1) on muodostettu sekoitusalue (S), joka käsittää putken (1) sisäkehällä (3) ainakin yhden muotokappaleen (4a - 4d),

- että muotokappale käsittää ohjainpinnat (5), jotka ulottuvat putken (1) sisäkehältä (3) ennalta määritellyn etäisyyden verran putken keskiosaan
15 päin turbulenssin muodostamiseksi mainittuun virtaukseen (V_1) putken sekoitusalueella (S),

- että putken sisäkehä ja muotokappaleen ohjainpinnat määrittävät putken sisäpinnan sekoitusalueella, ja

- että sekoitin käsittää sekoitusalueen (S) osuudella putken sisäpinnassa yhden tai useamman syöttöaukon (8, 11, 30, 40), joka on yhteydessä syöttökanavaan (7) ja jonka läpi toinen virtaus (V_2) on syötettävissä ensimmäisen virtauksen (V_1) joukkoon.
20

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen sekoitin, t u n n e t t u siitä, että ainakin yhdessä muotokappaleessa (4a - 4d) on ainakin yksi syöttöaukko (8),
25 ja että syöttöaukko (8) on yhteydessä putken (1) ulkopuoliseen syöttökanavaan (7).

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen sekoitin, t u n n e t t u siitä, että sekoittimessa on putken (1) pituussuunnassa tarkasteltuna ainakin kaksi muotokappaletta peräkkäin.

30 9. Patenttivaatimuksen 7 tai 8 mukainen sekoitin, t u n n e t t u siitä, että muotokappale käsittää putken (1) poikkisuuntaisen porauksen, jonka porauksen ensimmäinen pää on yhteydessä putken (1) ulkopuoliseen syöttökanavaan (7) ja toinen pää on yhteydessä putken (1) rajoittamaan tilaan.

10. Patenttivaatimuksen 7 tai 8 mukainen sekoitin, t u n n e t t u
35 siitä, että muotokappale on ontto, että syöttökanava (7) on yhteydessä muoto-

kappaleen onttoon tilaan (13), ja että muotokappaleen ohjainpintaan (5) on muodostettu yksi tai useampia syöttöaukkoja (8).

11. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 6 - 10 mukainen sekoitin, t u n n e t t u siitä, että muotokappaleen (4a - 4d) asema putken (1) suhteen on säädettävissä.

12. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 6 - 11 mukainen sekoitin, t u n n e t t u siitä, että muotokappaleen (4a - 4d) muoto on säädettävissä.

13. Paperikoneen perälaatikon syöttölaitteisto, joka käsittää
- putken (1), jonka läpi johdetaan ensimmäinen virtaus (V_1) perä-
laatikolle,

- syöttöaukon, joka on yhteydessä putken (1) rajoittamaan tilaan sekä syöttökanavaan (7) toisen virtauksen (V_2) syöttämiseksi syöttöaukon kautta ensimmäisen virtauksen (V_1) joukkoon, ja

- prosessikomponentin, kuten pumpun tai sihdin, joka on sovitettu
mainittuun putkeen (1) ennen perälaatikkoa,

t u n n e t t u siitä,

- että putkessa (1) on sekoitusalue (S), joka ulottuu perälaatikkoa edeltävältä lähimmältä prosessikomponentilta perälaatikolle (20, 50),

- että sekoitusalue (S) käsittää putken (1) sisäkehällä (3) ainakin
yhden muotokappaleen (4a - 4d),

- että muotokappale käsittää ohjainpinnat (5), jotka ulottuvat putken (1) sisäkehältä (3) ennalta määritellyn etäisyyden verran putken keskiosaan päin turbulenssin muodostamiseksi mainittuun virtaukseen (V_1) putken sekoitusalueella (S),

- että putken sisäkehä ja muotokappaleen ohjainpinnat määrittävät putken sisäpinnan sekoitusalueella, ja

- että sekoitusalueen (S) osuudella putken sisäpinnassa on yksi tai useampia syöttöaukkoja (8, 11, 30, 40), jotka ovat yhteydessä syöttökanavaan (7) ja jonka läpi toinen virtaus (V_2) on syötettävissä ensimmäisen virtauksen (V_1) joukkoon.

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen syöttölaitteisto, t u n n e t t u siitä, että ainakin yhdessä muotokappaleessa (4a - 4d) on ainakin yksi syöttöaukko (8), ja että syöttöaukko (8) on yhteydessä putken (1) ulkopuoliseen syöttökanavaan (7).

15. Patenttivaatimuksen 13 tai 14 mukainen syöttölaitteisto, t u n n e t t u siitä, että syöttölaitteisto käsittää sekoitusalueella (S) ennen muoto-

kappaleita syöttöaukon (11) kaksikomponenttisen retentioaineen ensimmäisen komponentin johtamiseksi putken (1) läpi virtaavan kuitususpension joukkoon, ja että syöttölaitteisto käsittää sekoitusalueella (S) toisen syöttöaukon retentioaineen toisen komponentin syöttämiseksi muotokappaleiden aiheuttaman
5 turbulenssin sekoittamaan virtaukseen.

16. Patenttivaatimuksen 13 - 15 mukainen syöttölaitteisto, t u n -
n e t t u siitä, että putki (1) jakaantuu perälaatikkoa edeltävän lähimmän pro-
sessikomponentin jälkeen ainakin kahdeksi sekundääriputkeksi (19), joita pit-
kin ensimmäinen virtaus johdetaan mainitulta prosessikomponentilta moniker-
10 rosperälaatikolle (20) tai erilliskäsitelöllä toimivan viiraosan perälaatikolle, ja
että ainakin yksi sekundääriputki (19) käsittää ainakin yhden muotokappaleen
(4a - 4d) sekä ainakin yhden syöttöaukon (8, 11, 30, 40) toisen virtauksen
syöttämiseksi sekundääriputken läpi kulkevaan virtaukseen.

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on menetelmä ja sekoitin paperinvalmistusprosessiin kuuluvien virtausten sekoittamiseksi. Keksinnössä ensimmäinen virtaus (V_1) johdetaan putken (1) läpi ja siihen muodostetaan turbulenssia putken sisäkehällä (3) sijaitsevien muotokappaleiden (4a - 4d) avulla. Sekoittimen sekoitusalue käsittää putken sisäpinnalla syöttöaukkoja (8, 11, 30, 40) toisen virtauksen (V_2) syöttämiseksi putken (1) ulkopuolisesta syöttökanavasta (7) ensimmäisen virtauksen (V_1) joukkoon, jolloin virtaukset sekoittuvat muotokappaleiden aikaansaaman turbulenssin vaikutuksesta. Edullisen sovellutusmuodon mukaan ainakin yksi muotokappale käsittää syöttöaukon (8).

(Kuvio 2)

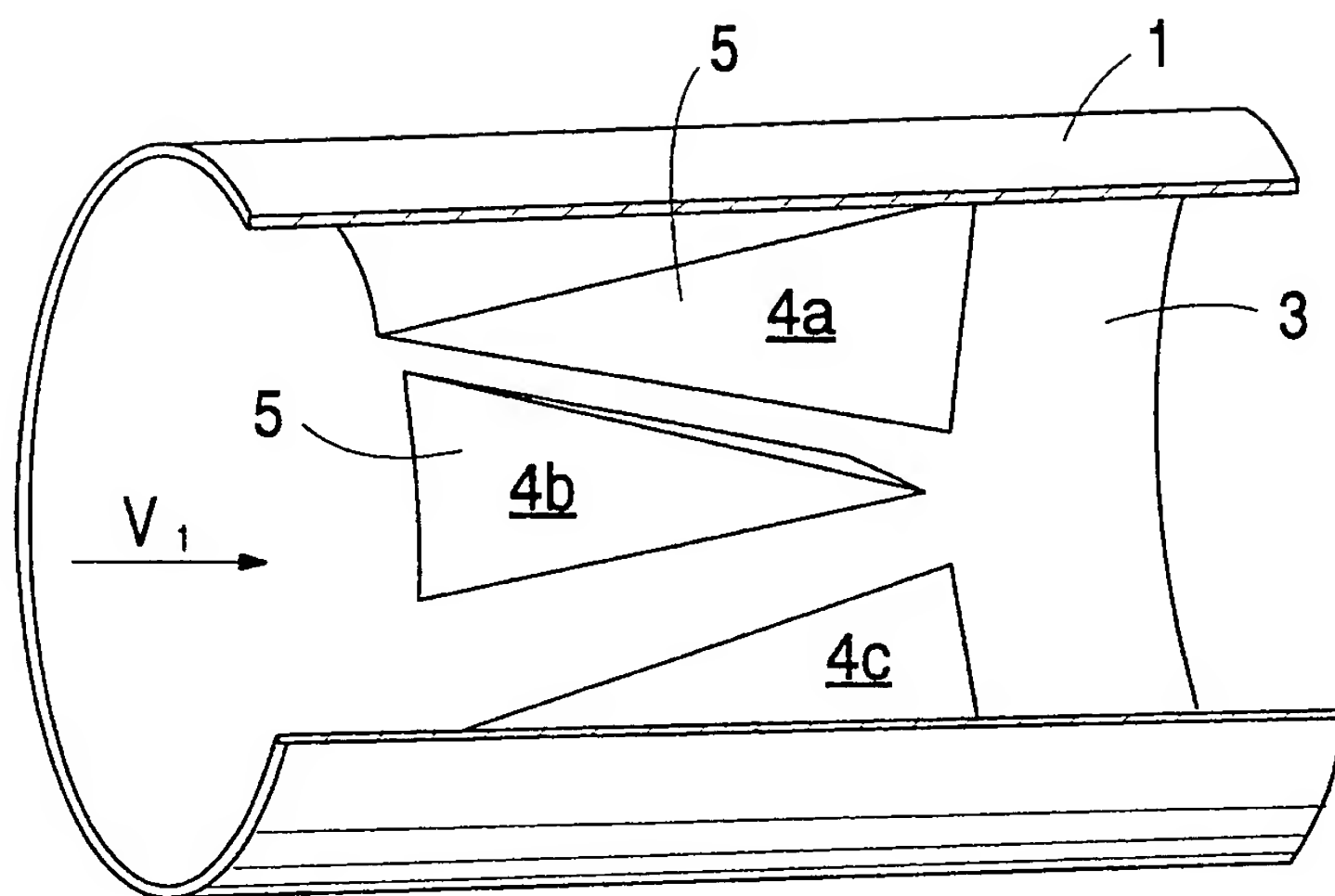


FIG. 1

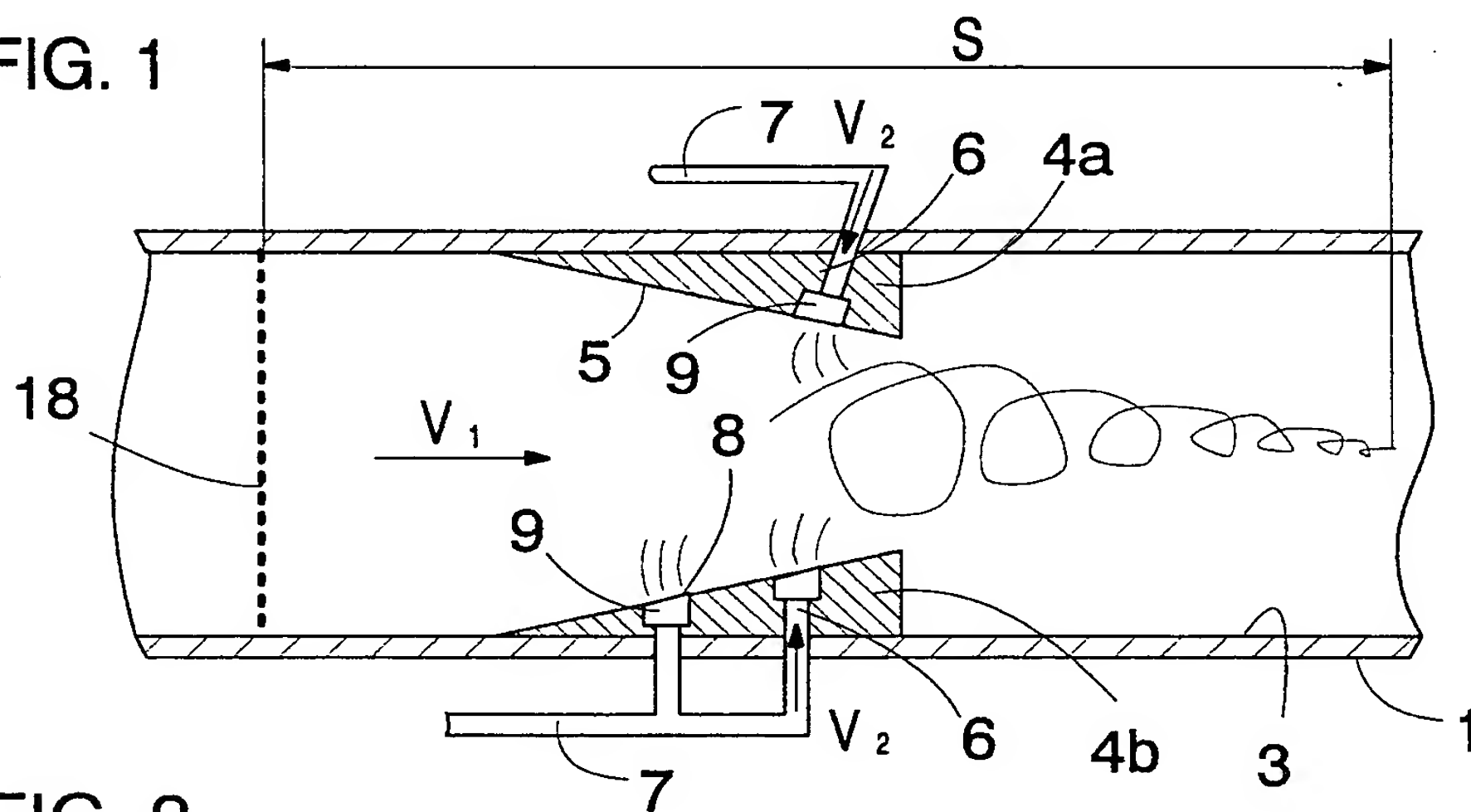
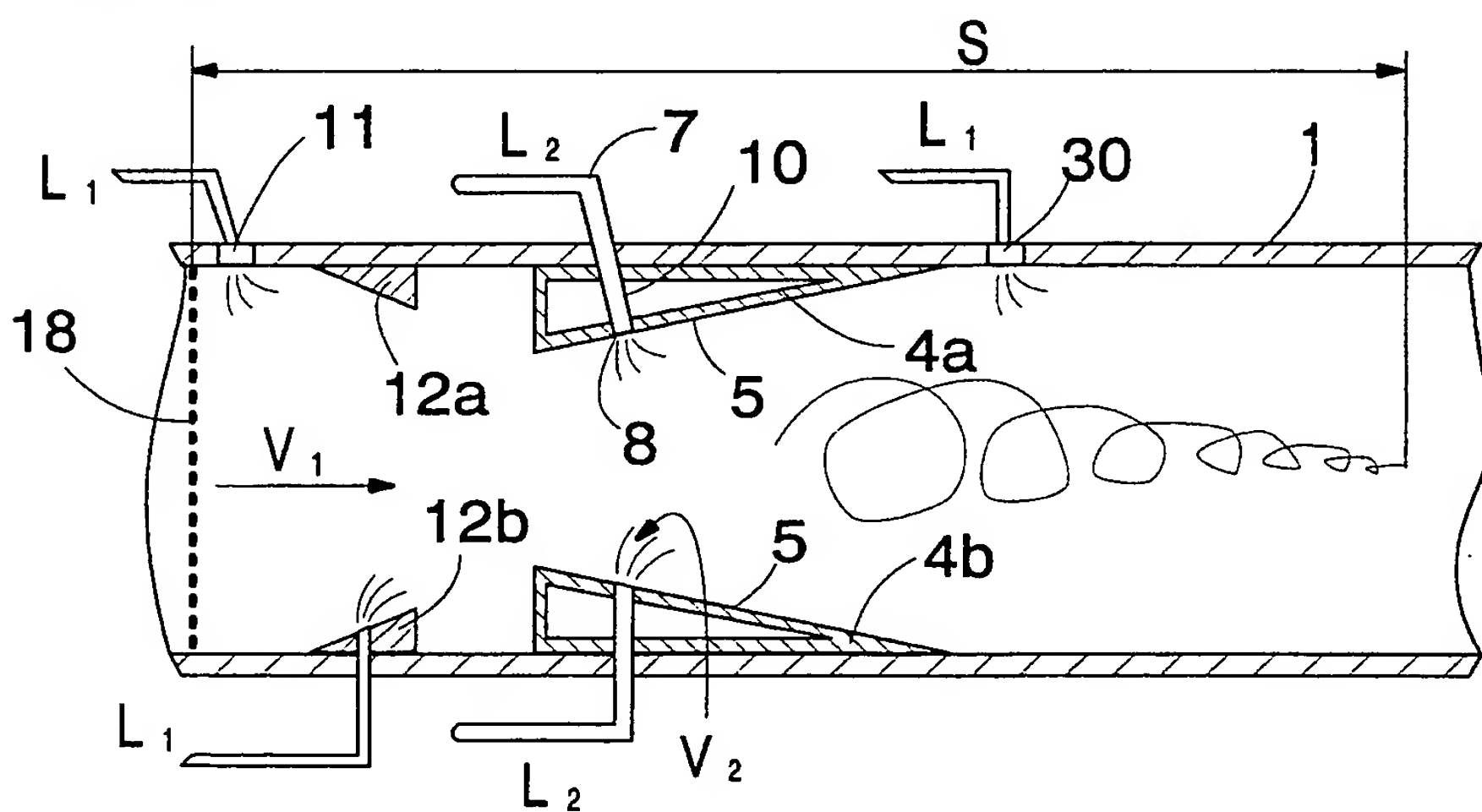


FIG. 2



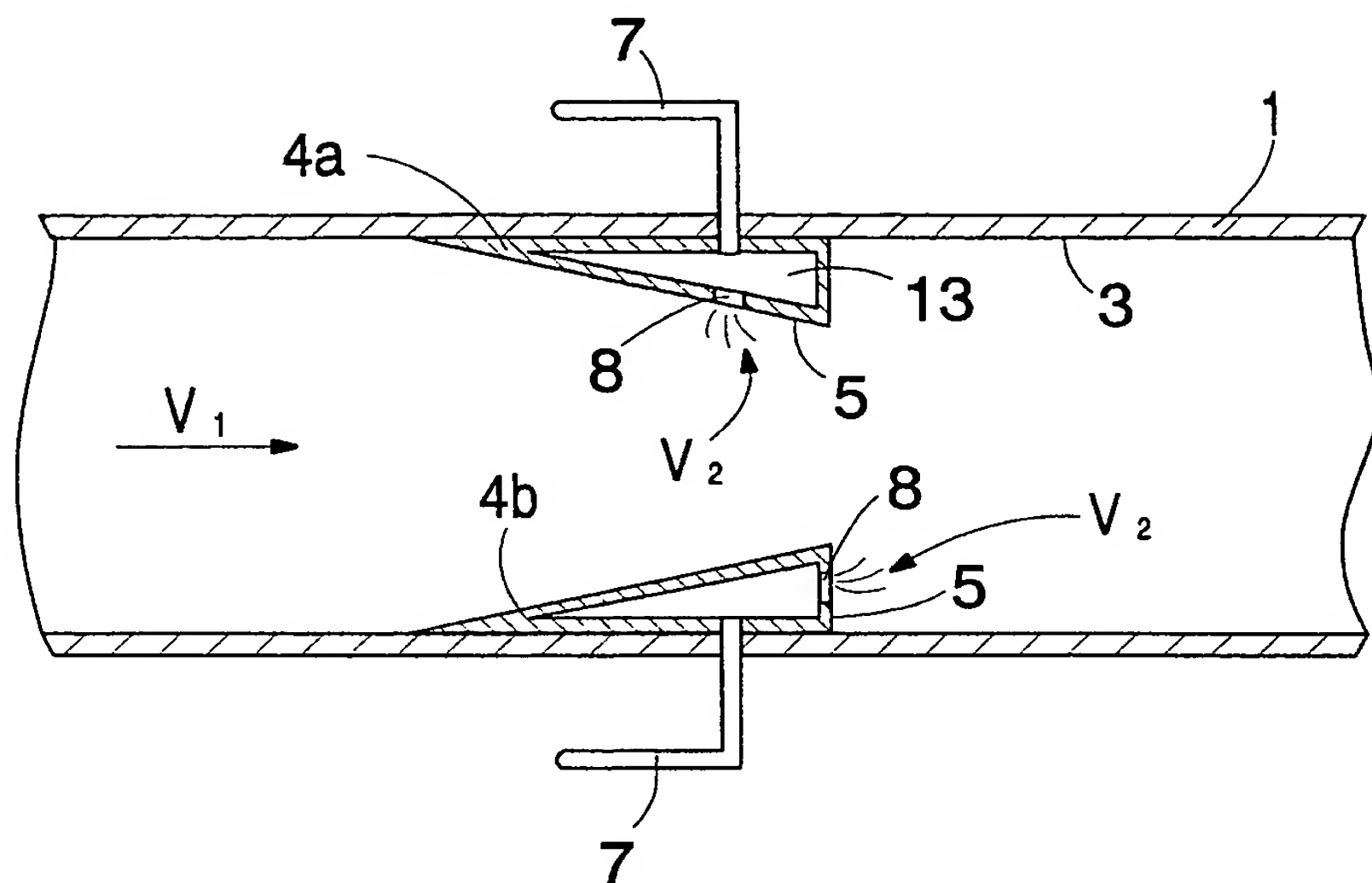


FIG. 4

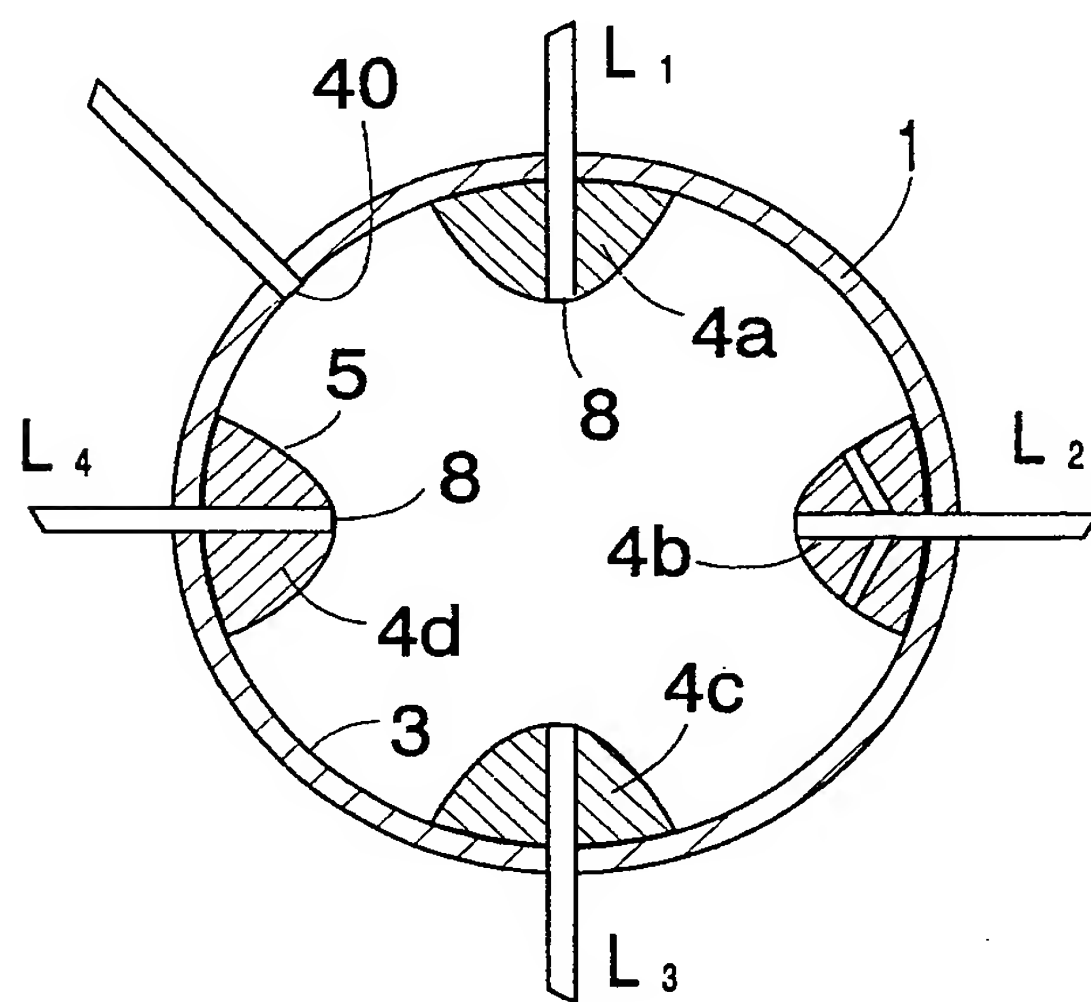


FIG. 5

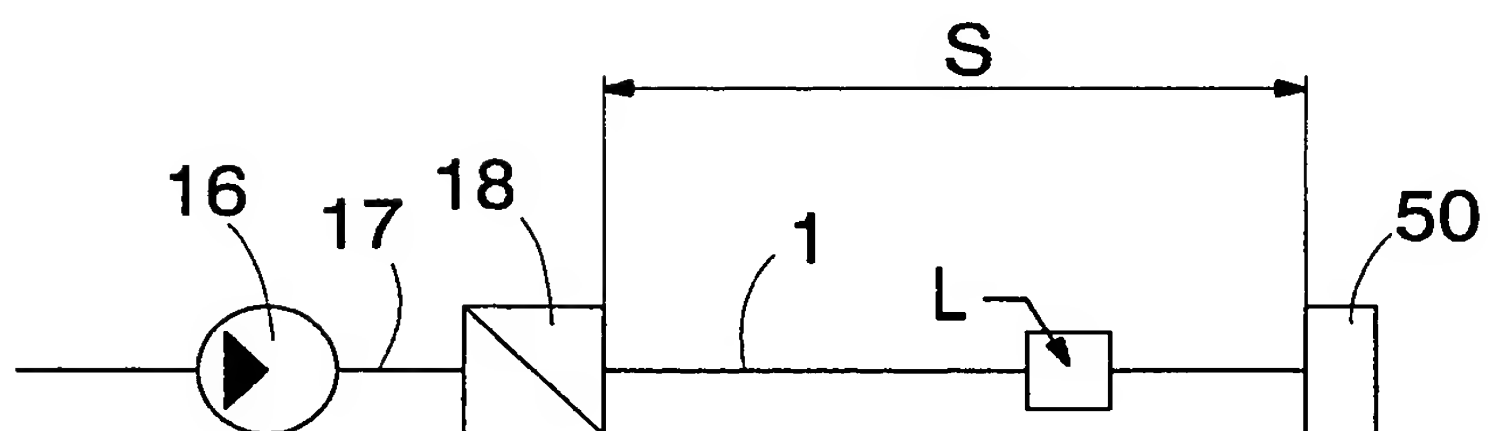


FIG. 6a

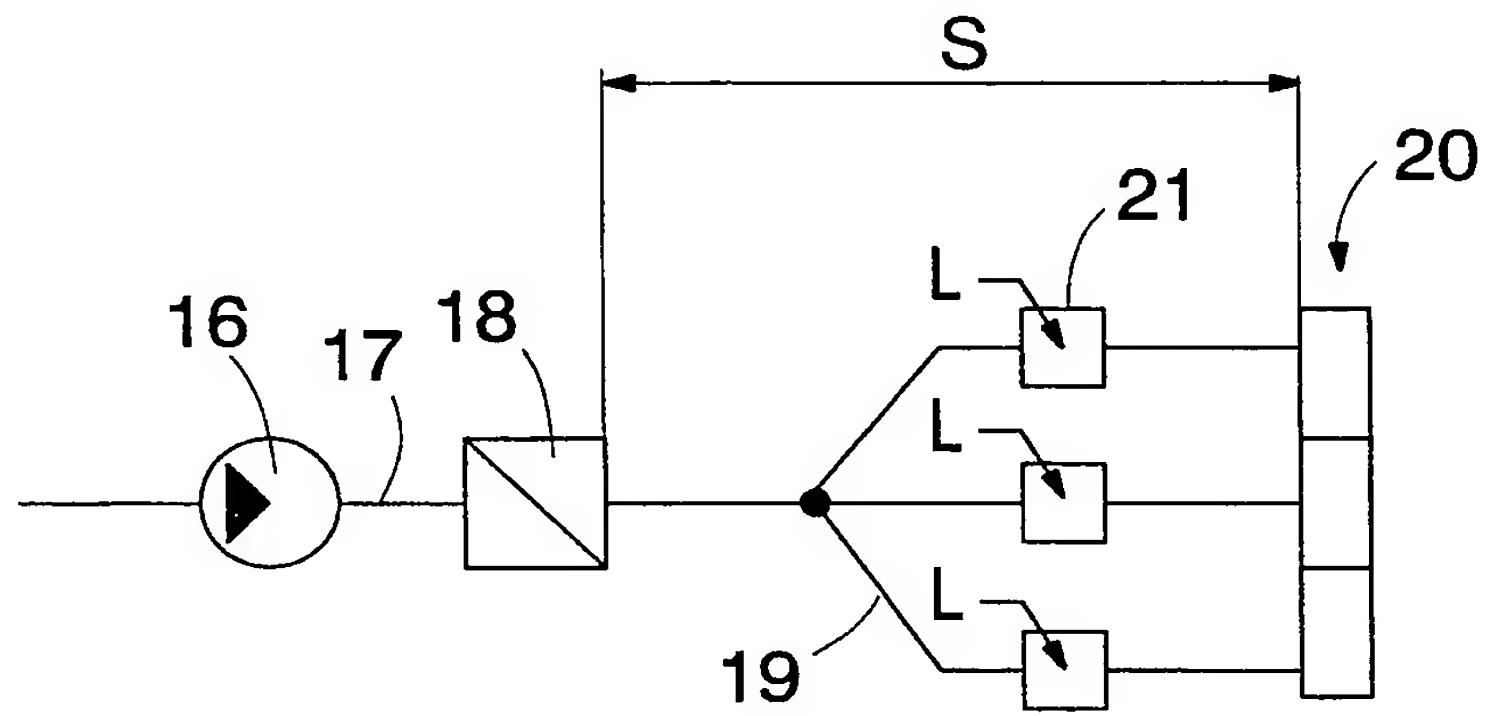


FIG. 6b

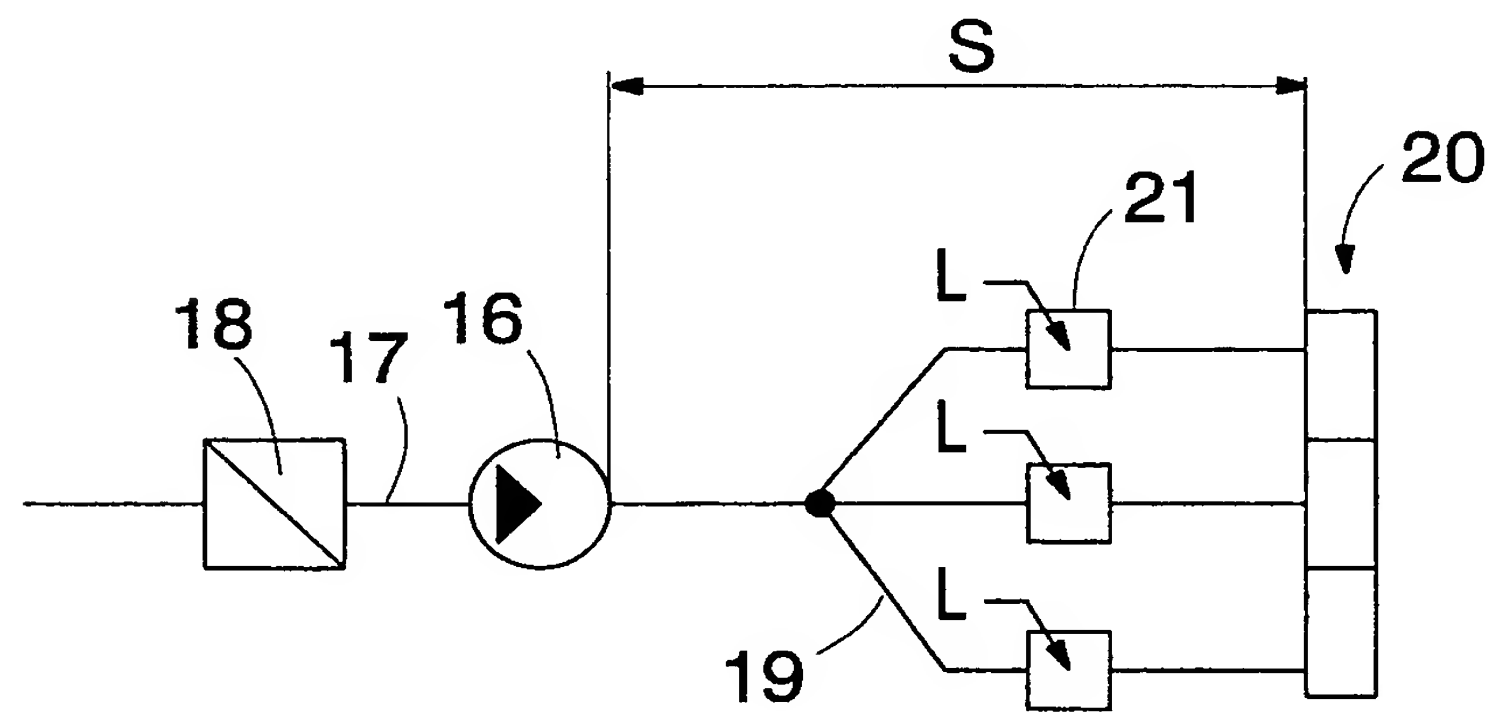


FIG. 6c

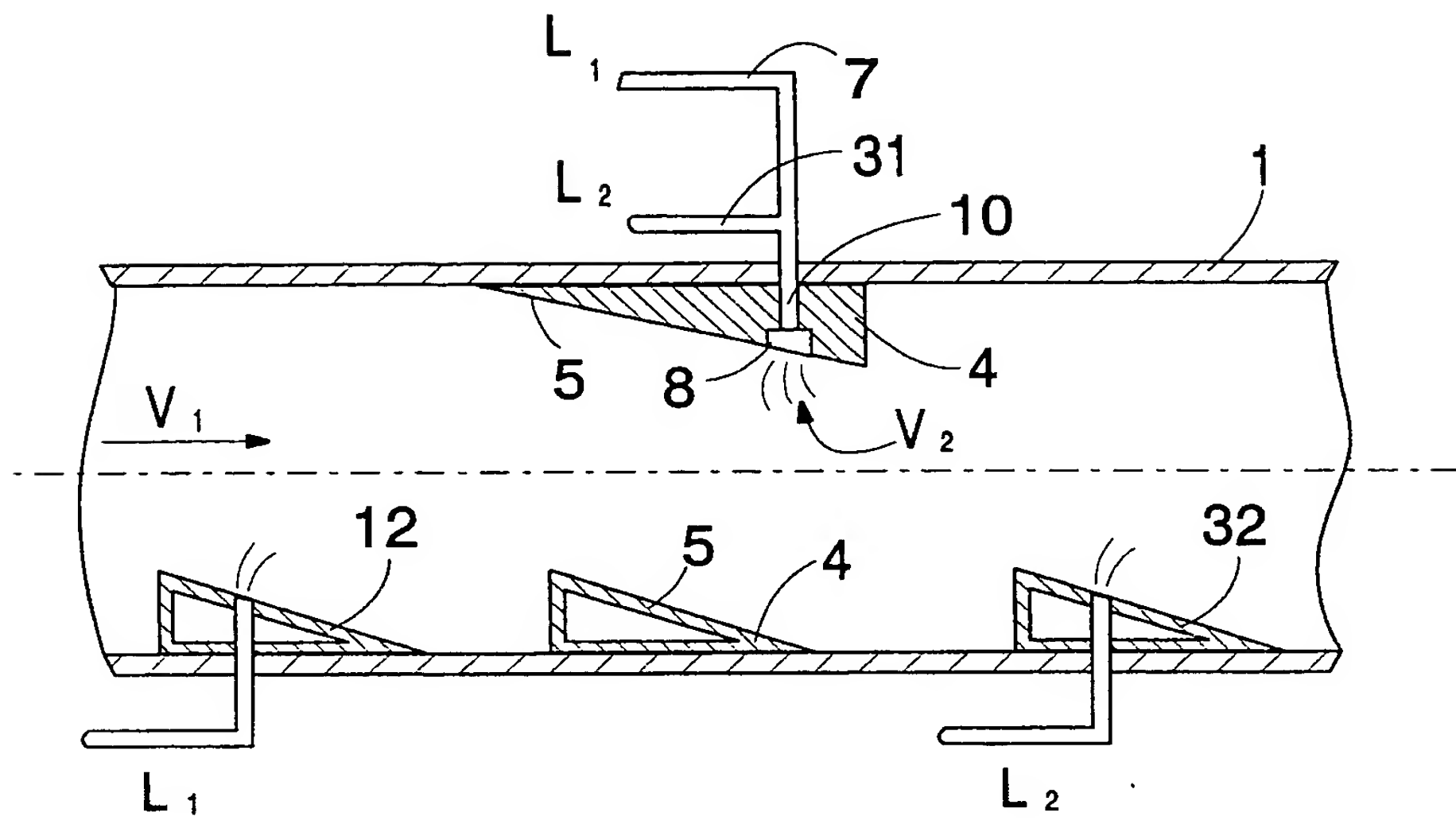


FIG. 7